

09. 7. 2004

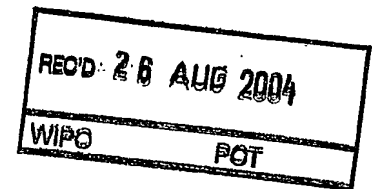
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 2 7 1 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 0 2 7 1 0]



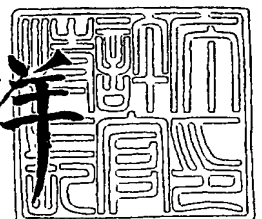
出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願

【整理番号】 1031265

【提出日】 平成15年 7月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/04
F16H 61/08
F16H 59/10
F16H 59/42

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 近藤 真実

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 松原 亨

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 田中 義和

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 佐藤 泰司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 ▲吉▼田 哲

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 深津 彰

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 渡辺 潔

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000100768

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 10 番地

【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100112715

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100112852

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 正

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンからの出力を変速して動力を伝達する自動変速機の変速制御装置であって、前記自動変速機は、駆動ポジションである場合に係合されて、非駆動ポジションである場合に解放される摩擦係合要素を含み、前記摩擦係合要素の係合圧は直接圧制御が可能であって、

前記非駆動ポジションから駆動ポジションに変更されたことを検知するための検知手段と、

前記駆動ポジションに変更されたことを検知したことに応答して、前記エンジンの出力低下処理を実行する指示をエンジン制御装置に出力するための出力手段と、

前記自動変速機への入力回転数を検知するための検知手段と、

前記出力低下処理により前記入力回転数が予め定められた回転数まで低下したことを検知すると、直接圧制御により前記摩擦係合要素の係合を開始するための制御手段とを含む、自動変速機の変速制御装置。

【請求項 2】 エンジンからの出力を変速して動力を伝達する自動変速機の変速制御装置であって、前記自動変速機は、駆動ポジションである場合に係合されて、非駆動ポジションである場合に解放される摩擦係合要素を含み、前記摩擦係合要素の係合圧は直接圧制御が可能であって、

前記非駆動ポジションから駆動ポジションに変更されたことを検知するための検知手段と、

前記駆動ポジションに変更されたことを検知したことに応答して、前記エンジンの出力低下処理を実行する指示をエンジン制御装置に出力するための出力手段と、

前記出力低下処理の開始後、予め定められた時間を経過すると、直接圧制御により前記摩擦係合要素の係合を開始するための制御手段とを含む、自動変速機の変速制御装置。

【請求項 3】 自動変速機の変速制御装置は、前記駆動ポジションに変更さ

れたことを検知したことに応答して、直接圧制御を用いて、前記摩擦係合要素により動力が伝達されないように係合圧を制御するための手段をさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項 4】 前記予め定められた回転数は、係合時における前記摩擦係合要素の熱吸収量に基づいて設定される、請求項 1 に記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項 5】 前記予め定められた時間は、前記自動変速機への回転数が、係合時における前記摩擦係合要素の熱吸収量を考慮して設定された回転数になるような時間に基づいて設定される、請求項 2 に記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項 6】 前記駆動ポジションは、前進走行ポジションであって、前記非駆動ポジションは、ニュートラルポジションであって、前記摩擦係合要素は入力クラッチである、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動変速機の制御技術に関し、特に、ガレージシフト時などの自動変速機がニュートラルポジションから前進駆動ポジションへ変速する際のショックを防止する制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両に搭載される自動変速機には、有段式と無段式の変速機があり、有段式の自動変速機は、トルクコンバータなどの流体継手と歯車式変速機構とから構成される。

【0003】

この有段式の自動変速機は、エンジンと、トルクコンバータ等の流体継手を介して接続される。有段式の自動変速機は、複数の動力伝達経路を有してなる変速機構（遊星歯車式減速機構）から構成され、たとえば、アクセル開度および車速

に基づいて自動的に動力伝達経路の切換えを行なう、すなわち自動的に変速比（走行速度段）の切換えを行なうように構成される。有段式の自動変速機においては、摩擦要素である、クラッチ要素やブレーキ要素やワンウェイクラッチ要素が、所定の状態に係合および解放されることにより、ギヤ段が決定される。

【0004】

このような自動変速機において、一般的に、自動変速機を有した車両には運転者により操作されるシフトレバーが設けられ、シフトレバー操作に基づいて変速ポジション（たとえば、後進走行ポジション、ニュートラルポジション、前進走行ポジション）が設定されている。

【0005】

このような構成を有する自動変速機を搭載した車両が、道路走行前の車庫出しや道路走行後の車庫入れ等のために、パーキング（P）ポジションから後進走行のための後進走行（R）ポジション、あるいはニュートラル（N）ポジションから走行のための前進走行（D）ポジションまたは後進走行（R）ポジションへのシフト、いわゆるガレージシフトが行なわれる。

【0006】

このガレージシフトにおいて、自動変速機の状態が、非駆動ポジション（ニュートラル（N）ポジション）から駆動ポジション（前進走行（D）ポジション）に変更される場合が含まれる。このときに発生する種々の課題を解決するために、以下に示すような従来技術が開示されている。

【0007】

特開平2-190660号公報（特許第2748487号公報：特許文献1）は、高エンジン回転でニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへ切替える場合に、レーシングセレクト時には過大なショックを防止しつつストール発進時には摩擦係合要素を確実に締結するのに必要な油圧を補償する自動変速機の変速制御装置を開示する。この自動変速機の変速制御装置は、動力遮断レンジから前進または後進の走行レンジへのセレクトを検知するレンジ切換検出手段と、動力遮断レンジでのエンジン回転数を検知する回転数検出手段と、レンジ切換検出手段で動力遮断レンジから前進または後進の走行レンジへのセレクト

ト信号が検知された時に、回転数検出手段で検知されたエンジン回転数が、レーシングセレクト発進状態を示す所定回転数以上であるか否かを判断する回転状態判断手段と、回転状態判断手段でエンジン回転数が所定回転数以上であると判断された場合に、摩擦要素の締結圧を通常制御で設定された値よりも低下させる液圧低下手段とを設けた。

【0008】

この自動変速機の変速制御装置によると、レンジ切換検出手段によって走行レンジへのセレクトが検出された際に、回転数検出手段によって検知された動力遮断レンジでのエンジン回転数が所定回転数以上である場合のみ、液圧低下手段で締結圧が低下されるため、動力遮断レンジでエンジン回転を高くして発進するレーシングセレクト発進時には、締結圧の低下により過大な締結ショックを緩和させることができる。一方、走行レンジに切り換えた後にエンジン回転を上昇させる通常のストール発進時には、回転数検出手段で検知されるエンジン回転数が低いため、液圧低下手段は作動されず、通常の高い締結圧を確保して摩擦係合要素を確実に締結することができる。

【0009】

【特許文献1】

特開平2-190660号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に開示された自動変速機の変速制御装置では、回転状態判断手段でエンジン回転数が所定回転数以上であると判断された場合に、摩擦要素の締結圧を通常制御で設定された値よりも低下させるのみであって、液圧低下手段により係合圧が低下されているものの、回転数が高い状態で摩擦係合要素が係合されることになる。

【0011】

このことは、自動変速機への入力回転数が高い状態で、摩擦係合要素を係合させる必要があり、摩擦係合要素の強度、熱耐久性等を強化しなければならない。このため、摩擦係合要素について、

- 1) コストアップ（摩擦材セットの数量の増加、セパレータ板厚上昇）、
- 2) 重量アップ（摩擦材セットの数量の増加、摩擦材材質変更、セパレータ板厚上昇）、
- 3) 変速ショックの発生（摩擦材セットの数量の増加による油圧に対するトルクゲイン上昇、係合油圧の上昇と変速時間の短縮化によるピークトルクの上昇）などの問題が発生する。

【0012】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、非駆動状態から駆動状態へ自動変速機の状態が変更される際に、変速ショックが抑制でき、摩擦係合要素の耐久性を改善できる、自動変速機の変速制御装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係る自動変速機の変速制御装置は、エンジンからの出力を変速して動力を伝達する自動変速機を制御する。この自動変速機は、駆動ポジションである場合に係合されて、非駆動ポジションである場合に解放される摩擦係合要素を含む。摩擦係合要素の係合圧は直接圧制御が可能である。この変速制御装置は、非駆動ポジションから駆動ポジションに変更されたことを検知するための検知手段と、駆動ポジションに変更されたことを検知したことに応答して、エンジンの出力低下処理を実行する指示をエンジン制御装置に出力するための出力手段と、自動変速機への入力回転数を検知するための検知手段と、出力低下処理により入力回転数が予め定められた回転数まで低下したことを検知すると、直接圧制御により摩擦係合要素の係合を開始するための制御手段とを含む。

【0014】

第1の発明によると、非駆動ポジションであるニュートラル（N）ポジションから駆動ポジションである前進走行（D）ポジションに変速されると、入力クラッチと呼ばれる摩擦係合要素が解放状態から係合状態に変更される。このとき、この入力クラッチを係合状態にする前に、エンジンの出力が低下される。エンジン回転数が低下して、自動変速機への入力回転数（エンジンの出力軸にトルクコ

ンバータが接続されている場合にはタービン回転数)が入力クラッチの熱耐久性を確保できるまでの回転数まで低下したことを検知すると、直接圧制御により摩擦係合要素の係合が開始される。このように直接圧制御を用いて入力クラッチの係合開始をエンジン回転数が低下するまで遅延させている。自動変速機への入力回転数が高いままの状態、入力クラッチを急激に係合状態とすると入力クラッチが破損したり劣化したり、エンジントルクが高いので変速ショックが発生したりする。また、自動変速機への入力回転数が高いままの状態、入力クラッチを緩やかに係合状態としても入力クラッチが発熱するので劣化する。これに対して、直接圧制御を用いて入力クラッチの係合開始をエンジン回転数が低下するまで遅延させているので、このような劣化の問題も変速ショックの問題も発生しない。その結果、非駆動状態から駆動状態へ自動変速機の状態が変更される際に、変速ショックが抑制でき、摩擦係合要素の耐久性を改善できる、自動変速機の変速制御装置を提供することができる。

【0015】

第2の発明に係る自動変速機の変速制御装置は、エンジンからの出力を変速して動力を伝達する自動変速機を制御する。この自動変速機は、駆動ポジションである場合に係合されて、非駆動ポジションである場合に解放される摩擦係合要素を含む。摩擦係合要素の係合圧は直接圧制御が可能である。この変速制御装置は、非駆動ポジションから駆動ポジションに変更されたことを検知するための検知手段と、駆動ポジションに変更されたことを検知したことに応答して、エンジンの出力低下処理を実行する指示をエンジン制御装置に出力するための出力手段と、出力低下処理の開始後、予め定められた時間を経過すると、直接圧制御により摩擦係合要素の係合を開始するための制御手段とを含む。

【0016】

第2の発明によると、入力クラッチに係合状態にする前に、エンジンの出力が低下される。予め定められた時間を経過してエンジン回転数が低下して、自動変速機への入力回転数が入力クラッチの熱耐久性を確保できるまでの回転数まで低下すると、直接圧制御により摩擦係合要素の係合が開始される。このように直接圧制御を用いて入力クラッチの係合開始をエンジン回転数が低下するまで遅延さ

せている。自動変速機への入力回転数が高いままの状態、入力クラッチを急激に係合状態としても、入力クラッチを緩やかに係合状態としても、入力クラッチが劣化したり変速ショックが発生する。これに対して、直接圧制御を用いて入力クラッチの係合開始をエンジン回転数が低下するまでの時間だけ遅延させているので、このような劣化の問題も変速ショックの問題も発生しない。その結果、非駆動状態から駆動状態へ自動変速機の状態が変更される際に、変速ショックが抑制でき、摩擦係合要素の耐久性を改善できる、自動変速機の変速制御装置を提供することができる。

【0017】

第3の発明に係る自動変速機の変速制御装置は、第1または第2の発明の構成に加えて、駆動ポジションに変更されたことを検知したことに応答して、直接圧制御を用いて、摩擦係合要素により動力が伝達されないように係合圧を制御するための手段をさらに含む。

【0018】

第3の発明によると、駆動ポジションに変更されても、入力クラッチを動力伝達しないように係合圧を直接圧制御を用いて制御するので、入力クラッチが動力を伝達するような係合状態になることがなく、自動変速機への入力回転数が高回転時に係合することがなく、発熱等による問題の発生を回避できる。

【0019】

第4の発明に係る自動変速機の変速制御装置においては、第1の発明の構成に加えて、予め定められた回転数は、係合時における摩擦係合要素の熱吸収量に基づいて設定されるものである。

【0020】

第4の発明によると、係合時における摩擦係合要素の熱吸収量が、摩擦材の特性等から定まる熱吸収可能量を下回るように回転数を設定できる。

【0021】

第5の発明に係る自動変速機の変速制御装置においては、第2の発明の構成に加えて、予め定められた時間は、自動変速機への回転数が、係合時における摩擦係合要素の熱吸収量を考慮して設定された回転数になるような時間に基づいて設

定されるものである。

【0022】

第5の発明によると、係合時における摩擦係合要素の熱吸収量が、摩擦材の特性等から定まる熱吸収可能量を下回るような回転数になるような時間を設定できる。

【0023】

第6の発明に係る自動変速機の変速制御装置においては、第1～5のいずれかの発明の構成に加えて、駆動ポジションは、前進走行ポジションであって、非駆動ポジションは、ニュートラルポジションであって、摩擦係合要素は入力クラッチであるものである。

【0024】

第6の発明によると、ニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへの変速時に、入力クラッチの熱耐久性に影響を与えない程度にまで自動変速機への入力回転数が低下してから、直接圧制御により入力クラッチを係合状態にするので、変速ショックが抑制でき、入力クラッチの耐久性を改善できる、自動変速機の変速制御装置を提供することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0026】

本実施の形態に係る制御装置を含む車両のパワートレインについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、図1に示すECU(Electronic Control Unit) 1000により実現される。自動変速機は、流体継手であるトルクコンバータ200と、遊星歯車式変速機構である自動変速機構300とから構成される。

【0027】

図1を参照して、本実施の形態に係る制御装置を含む車両のパワートレインについて説明する。本実施の形態に係る制御装置は、より詳しくは、図1に示すE

C U 1 0 0 0 の中の E C T (Electronic Controlled Automatic Transmission)
— E C U 1 0 2 0 により実現される。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、この車両のパワートレインは、エンジン 1 0 0 と、トルク
コンバータ 2 0 0 と、自動変速機構 3 0 0 と、E C U 1 0 0 0 とから構成される
。

【 0 0 2 9 】

エンジン 1 0 0 の出力軸は、トルクコンバータ 2 0 0 の入力軸に接続される。
エンジン 1 0 0 とトルクコンバータ 2 0 0 とは回転軸により連結されている。し
たがって、エンジン回転数センサ 4 0 0 により検知されるエンジン 1 0 0 の出力
軸回転数 N E (エンジン回転数 N E) とトルクコンバータ 2 0 0 の入力軸回転数
(ポンプ回転数) とは同じである。

【 0 0 3 0 】

トルクコンバータ 2 0 0 は、入力軸と出力軸とを直結状態にするロックアップ
クラッチ 2 1 0 と、入力軸側のポンプ羽根車 2 2 0 と、出力軸側のタービン羽根
車 2 3 0 と、ワンウェイクラッチ 2 5 0 を有するトルク増幅機能を発現するステ
ータ 2 4 0 とから構成される。トルクコンバータ 2 0 0 と自動変速機構 3 0 0 と
は、回転軸により接続される。トルクコンバータ 2 0 0 の出力軸回転数 N T (ター
ビン回転数 N T) は、タービン回転数センサ 4 1 0 により検知される。自動変
速機構 3 0 0 の出力軸回転数 N O U T は、出力軸回転数センサ 4 2 0 により検知
される。

【 0 0 3 1 】

ロックアップクラッチ 2 1 0 は、油圧を供給するロックアップリレーバルブに
よって油圧の供給／排出が係合側と解放側とで切換えられて作動させられ、ロッ
クアップピストンが軸方向に移動することによって、ロックアップピストンとフ
ロントカバーとが摩擦材を介して接離させる。また、ロックアップクラッチ 2 1
0 によってトルクコンバータ内が区画され、ロックアップピストンとフロントカ
バーとの間に、ロックアップクラッチ 2 1 0 を解放するための解放側油室が、ロッ
クアップピストンとタービンランナとの間にロックアップクラッチ 2 1 0 を係

合させるための係合側油室がそれぞれ形成され、解放側油室および係合側油室に、バルブボディ内の油圧回路から油圧が供給されるようになっている。

【0032】

図2に自動変速機構300の作動表を示す。図2に示す作動表によると、摩擦要素であるクラッチ要素(図中のC1~C4)や、ブレーキ要素(B1~B4)、ワンウェイクラッチ要素(F0~F3)が、どのギヤ段の場合に係合および解放されるかを示している。車両の発進時に使用される1速時には、クラッチ要素(C1)、ワンウェイクラッチ要素(F0、F3)が係合する。これらのクラッチ要素の中で、特に、クラッチ要素C1を入力クラッチ(C1)310という。この入力クラッチ(C1)310は、前進クラッチやフォワードクラッチとも呼ばれ、図2の作動表に示すように、パーキング(P)ポジション、後進走行(R)ポジション、ニュートラル(N)ポジション以外の、車両が前進するための変速段を構成する際に必ず係合状態で使用される。したがって、前進走行(D)ポジションからニュートラル(N)ポジションに変更されると、必ずこの入力クラッチ(C1)310が係合状態から解放状態に変更される。この入力クラッチ(C1)310に関連する油圧回路の詳細については、後述する。

【0033】

これらのパワートレインを制御するECU1000は、エンジン100を制御するエンジンECU1010と、自動変速機構300を制御するECT(Electronic Controlled Automatic Transmission)ECU1020と、VSC(Vehicle Stability Control)ECU1030とを含む。

【0034】

ECTECU1020には、タービン回転数センサ410からタービン回転数NTを表わす信号が、出力軸回転数センサ420から出力軸回転数NOUTを表わす信号が入力される。また、ECTECU1020には、エンジンECU1010から、エンジン回転数センサ400にて検知されたエンジン回転数NEを表わす信号と、スロットルポジションセンサにて検知されたスロットル開度を表わす信号とが入力される。

【0035】

これら回転数センサは、トルクコンバータ 200 の入力軸、トルクコンバータ 200 の出力軸および自動変速機構 300 の出力軸に取り付けられた回転検出用ギヤの歯に対向して設けられている。これらの回転数センサは、トルクコンバータ 200 の入力軸、トルクコンバータ 200 の出力軸および自動変速機構 300 の出力軸の僅かな回転の検出も可能なセンサであり、たとえば、一般的に半導体式センサと称される磁気抵抗素子を使用したセンサである。

【0036】

さらに、ECT_ECU1020 には、VSC_ECU1030 から、G センサにて検知された車両加速度を表わす信号と、ブレーキがオン状態であることを表わす信号とが入力される。VSC_ECU1030 は、ECT_ECU1020 からブレーキ制御信号が入力され、車両のブレーキを制御する。VSC_ECU1030 から ECT_ECU1020 にアクセル開度信号が送信される。ECT_ECU1020 からエンジン ECU1010 にエンジントルク低下要求信号が送信される。このエンジントルク低下要求信号として、フューエルカット要求信号、スロットル開度規制要求信号などが送信される。

【0037】

ECT_ECU1020 は、自動変速機構 300 の油圧回路のリニアソレノイド (SLT、SLU) や、オンオフソレノイドに、制御信号を出力する。これらの制御信号に基づいて、図 2 に示す所望の摩擦係合要素が係合されたり、解放されたりする。また、作動油の供給油路や排出油路が切換えられる。

【0038】

本発明の実施の形態に係る制御装置である ECU1000 では、自動変速機構 300 の状態が、非駆動ポジション (ニュートラル (N) ポジション) から駆動ポジション (前進走行 (D) ポジション) へ変更されたことに応答して、ECT_ECU1020 が、エンジン ECU1010 にエンジントルクダウンを要求して、エンジン 100 のエンジン回転数 NE が低下して、トルクコンバータ 300 のタービン回転数 NT が、予め定められた回転数 (この回転数であると、入力クラッチ (C1) 310 の熱耐久性に問題がないという回転数) まで低下すると、入力クラッチ (C1) 310 が直接圧制御により係合状態にされる。すなわち、

直接圧制御を用いて、入力クラッチ (C1) 310 の係合開始タイミングを遅延させるものである。

【0039】

図3を参照して、本実施の形態に係る制御装置により制御される入力クラッチ (C1) 310 に関連する油圧回路について説明する。図3に示す油圧回路は、全体の油圧回路の一部を示す。

【0040】

この油圧回路の最大の特徴は、入力クラッチ (C1) 310 をリニアソレノイドバルブ (SL1) により直接圧制御できることである。入力クラッチ (C1) 310 は、SRソレノイドバルブにより制御されるC4リレーバルブに接続されている。C4リレーバルブは、クラッチコントロールバルブおよびSL1リレーバルブを介してリニアソレノイドバルブ (SL1) に接続されている。SL1リレーバルブには、S4ソレノイドバルブにより制御される4-5シフトバルブを介して作動油が供給される。また、ブレーキ要素B2も直接圧制御可能なように油圧回路が形成されている。

【0041】

図4 (A) に関連するソレノイドバルブの作動表を、図4 (B) に作動表により作動された場合のタイミングチャートを示す。ニュートラル (N) ポジションから前進走行 (D) ポジションに変速されたときに、入力クラッチ (C1) 310 の直接圧制御とライン圧制御とは、SRソレノイドバルブのオンオフにより切換えられる。SRソレノイドバルブがオフ (×) で直接圧制御、SRソレノイドバルブがオン (○) でライン圧制御される。この場合、他のソレノイドバルブは、S1ソレノイドバルブがオフ (×)、S2ソレノイドバルブ、S3ソレノイドバルブおよびS4ソレノイドバルブがオン (○) である。なお、ライン圧制御とは、直接圧制御を用いてリニアソレノイドバルブで調圧された油圧ではなく、ライン圧が摩擦係合要素に供給される場合の制御の状態を指し示し、以下の説明においては、このライン圧制御をライン圧供給とも記載する。

【0042】

この直接圧制御により、入力クラッチ (C1) 310 の係合開始タイミングお

よび係合圧を、ECT__ECU1020がリニアソレノイドバルブ（SL1）へ出力する指令信号値により制御することが可能である。

【0043】

なお、前進走行（D）ポジションの1stのギヤ段では、入力クラッチ（C1）310は、S1ソレノイドバルブがオフ（×）、S2ソレノイドバルブおよびS3ソレノイドバルブがオン（○）、S4ソレノイドバルブがオフ（×）、SRソレノイドバルブがオン（○）でライン圧制御される。

【0044】

また、ブレーキ要素B2の直接圧アプライおよび直接圧ドレンは、リニアソレノイド（SL2）への制御指令値により指示される。

【0045】

図5を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるECT__ECU1020で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

【0046】

ステップ（以下、ステップをSと略す。）100にて、ECT__ECU1020は、ニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへのシフト操作がされたか否かを判断する。この判断は、自動変速機構300の側方に設けられたニュートラルスタートスイッチ（NSW）のN接点とD接点との状態に基づいてECT__ECU1020が判断する。ニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへのシフト操作を検知すると（S100にてYES）、処理はS110へ移される。もしそうでないと（S100にてNO）、処理はS100へ戻され、ニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへのシフト操作があるまで待つ。

【0047】

S110にて、ECT__ECU1020は、制御実行フラグがリセットされておりかつタービン回転数NTが制御開始しきい値Aよりも大きいか否かを判断する。制御実行フラグがリセット状態であって、かつタービン回転数NTが制御開始しきい値Aよりも大きい場合には（S110にてYES）、処理はS120へ移される。もしそうでないと（S110にてNO）、処理はS130へ移される。

【0048】

S120にて、ECT_ECU1020は、制御実行フラグをセットする。S130にて、ECT_ECU1020は、タービン回転数NTが、自動変速機構300の出力軸回転数NOUTにギヤ比を乗算した値に制御終了しきい値Bを加算した値よりも小さいか否かを判断する。 $NT < NOUT \times \text{ギヤ比} + \text{制御終了しきい値B}$ であると(S130にてYES)、処理はS140へ移される。もしそうでないと(S130にてNO)、処理はS150へ移される。

【0049】

S140にて、ECT_ECU1020は、制御実行フラグをリセットして、この処理を終了する。

【0050】

S150にて、ECT_ECU1020は、タービン回転数NTが、係合圧遅延しきい値Cよりも大きいかなんかを判断する。タービン回転数NTが係合圧遅延しきい値Cよりも大きい場合には(S150にてYES)、処理はS160へ移される。もしそうでないと(S150にてNO)、処理はS170へ移される。

【0051】

S160にて、ECT_ECU1020は、入力クラッチ(C1)310の作動油のアプライ遅延処理を実行する。具体的には、ECT_ECU1020は、リニアソレノイドバルブ(SL1)への制御指令信号の出力を遅らせる。これにより、入力クラッチ(C1)310の係合開始が遅延される。

【0052】

S170にて、ECT_ECU1020は、タービン回転数NTがフューエルカット要求しきい値Dよりも大きいかなんかを判断する。タービン回転数NTがフューエルカット要求しきい値Dよりも大きいと(S170にてYES)、処理はS180へ移される。もしそうでないと(S170にてNO)、処理はS130へ戻される。

【0053】

S180にて、ECT_ECU1020は、フューエルカット要求処理を行な

う。このとき、ECT_ECU1020は、エンジンECU1010に、エンジントルク低下要求信号としてフューエルカット要求信号を送信する。このS180の処理の後、処理はS130へ戻される。

【0054】

このフローチャートの中で説明したしきい値についての大小関係は、しきい値 $B < \text{しきい値} A < \text{しきい値} D < \text{しきい値} C$ である。なお、本発明は、このようなしきい値の大小関係に限定されるものではない。

【0055】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるECT_ECU1020を搭載した車両のニュートラル(N)ポジションから前進走行(D)ポジションへのシフト操作がされた場合の動作について説明する。

【0056】

運転者がシフトレバーを操作してニュートラル(N)ポジションから前進走行(D)ポジションに変速操作を行なうと(S100にてYES)、制御実行フラグがリセット状態であってかつタービン回転数NTが制御開始しきい値Aより大きいと(S110にてYES)、制御実行フラグがセットされる(S120)。この制御実行フラグがセットされることにより、図5に示すフローチャート以外のフローチャートなどにおいて、この制御実行フラグの状態を検知することによりN→D入力クラッチ(C1)310の係合遅延処理が実行中であることがわかる。

【0057】

タービン回転数NTが($NOUT \times \text{ギヤ比} + \text{制御しきい値} B$)以上であって(S130にてNO)、タービン回転数NTが係合圧遅延しきい値Cよりも大きいと(S150にてYES)、入力クラッチ(C1)310への作動油のアプライを遅延させる処理が実行される(S160)。

【0058】

このとき、図6のタイミングチャートに示すように、N→Dを検知しても、入力クラッチ(C1)310の係合油圧がC1アプライ遅延処理状態に入る。これ

は、図6において、入力クラッチ（C1）310が係合状態となる油圧にまで上昇しない部分に対応する。

【0059】

タービン回転数NTがフューエルカット要求しきい値Dよりも大きいと（S170にてYES）、エンジンECU1010にフューエルカット要求信号が送信され（S180）、エンジン100においてフューエルカットが実行される。

【0060】

エンジン100においてフューエルカットが実行されることにより、エンジン100のエンジン回転数NEが低下し、トルクコンバータ200の入力回転数が低下し、トルクコンバータ200の出力軸回転数であって、自動変速機構300の入力軸回転数であるタービン回転数NTが低下する。

【0061】

タービン回転数NTが（NOUT×ギヤ比+制御終了しきい値B）よりも小さくなるまでは（S130にてNO）、タービン回転数が係合圧遅延しきい値Cやフューエルカット要求しきい値Dとの大小関係が繰返し判断される。

【0062】

しきい値Cは、しきい値Dよりも大きい（高い）ため、タービン回転数NTは低下する過程において、先に係合圧遅延しきい値C以下になり、次いでフューエルカット要求しきい値D以下になる。タービン回転数NTが係合圧遅延しきい値C以下になると（S150にてNO）、入力クラッチ（C1）310の作動油のアプライ遅延処理が終了する。このとき、図6に示すように、C1アプライ遅延処理が終了し、入力クラッチ（C1）310の係合圧が、まずステップ状に上昇してその後、緩やかに上昇して、最終的には、入力クラッチ（C1）310を係合させるために十分な油圧が供給されるようになる。

【0063】

タービン回転数NTがフューエルカット要求しきい値D以下になると（S170にてNO）、フューエルカット要求処理が行なわれなくなり、フューエルカットが中止される。このとき、図6に示すように、FC実施状態がオンからオフになる。

【0064】

なお、図6に示すようにC1アプライ遅延処理においては、予め定められたタービン回転数NTになるまではリニアソレノイド(SL1)に制御指令信号を出力することなく、C1係合油圧は全く上昇しない。AT入力回転数(タービン回転数NT)が予め定められた値である係合圧遅延しきい値Cを下回ると、段階的にC1係合油圧が上昇していく。これらは、ECT__ECU1020がリニアソレノイド(SL1)に出力する制御指令値により制御される。

【0065】

C1アプライ遅延処理により入力クラッチ(C1)310の係合が遅延されるわけであるが、その遅延を自動変速機構300の入力回転数の変化の状態に基づいて行なっている。自動変速機構300の入力回転数が高すぎると入力クラッチ(C1)310の耐熱性が問題となり、自動変速機構300の入力回転数が十分に低くなっていると、入力クラッチ(C1)310の係合圧を徐々に上昇させても係合要素の熱吸収量(面積相当)が係合要素の熱吸収可能量を下回るため、入力クラッチ(C1)310の熱的な要因に基づく劣化を招くことがない。

【0066】

以上のようにして、本実施の形態に係る制御装置であるECT__ECUによると、ニュートラル(N)ポジションから前進走行(D)ポジションへの変速操作が行なわれると、タービン回転数が十分に低下するまで前進走行(D)ポジションで解放状態から係合状態にされる入力クラッチC1の係合開始タイミングを送らせる。また、エンジンのフューエルカットを実行してエンジン回転数を低下させてタービン回転数を低下させる。タービン回転数が十分に低下したところで、入力クラッチC1の係合油圧を直接圧制御により徐々に上昇させて、入力クラッチC1を係合させる。これにより、入力クラッチC1の熱吸収可能量は実際に発生する熱吸収量よりも小さくなるため、入力クラッチC1の耐熱性が問題となることはない。また、フューエルカットなどによりエンジン回転数を低下させタービン回転数が低下したところで入力クラッチC1を係合させているため変速ショックが発生することもない。

【0067】

なお、上述した実施の形態においては、タービン回転数を検知して、そのタービン回転数に基づいて入力クラッチ（C1）310の係合制御を実行していたが、本発明はこれに限定されるものではない。たとえば、タービン回転数NTに基づいて入力クラッチ（C1）の係合制御を遅延させるのではなく、ニュートラル（N）ポジションから前進走行（D）ポジションへのシフト操作があつてエンジンのフューエルカットが実行されてから予め定められた時間が経過したことに基づいて入力クラッチC1の係合制御を開始するようにしてもよい。

【0068】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であつて制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る自動変速機の制御ブロック図である。

【図2】 図1に示す自動変速機の作動表である。

【図3】 油圧回路を示す図である。

【図4】 図3の油圧回路の作動表およびタイミングチャートである。

【図5】 本発明の実施の形態に係るECUで実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

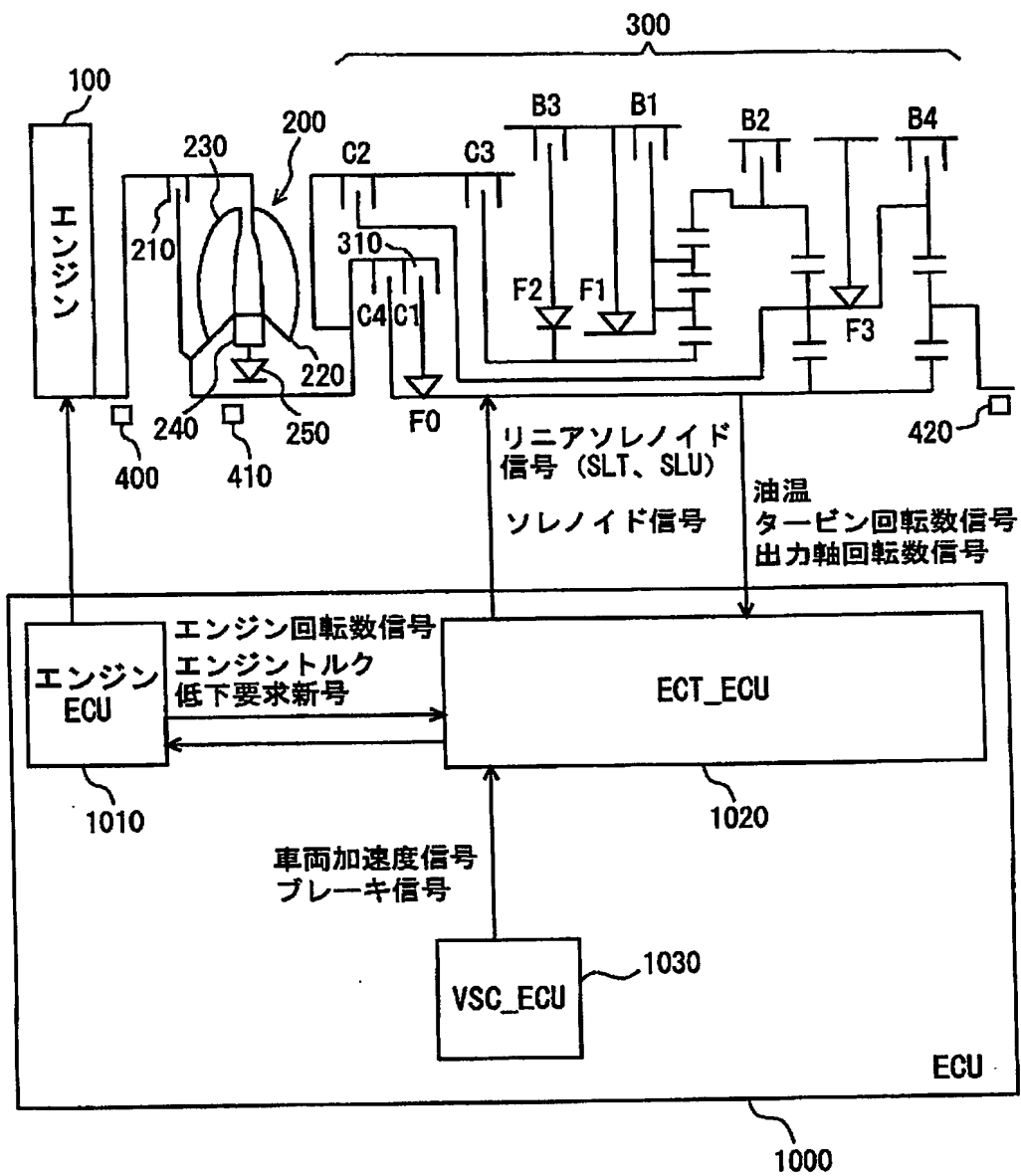
【図6】 本発明の実施の形態に係る自動変速機が搭載された車両の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

100 エンジン、200 トルクコンバータ、210 ロックアップクラッチ、220 ポンプ羽根車、230 タービン羽根車、240 ステータ、250 ワンウェイクラッチ、300 自動変速機構、310 入力クラッチ、400 エンジン回転数センサ、410 タービン回転数センサ、420 出力軸回転数センサ、1000 ECU、1010 エンジンECU、1020 ECT—ECU。

【書類名】 図面

【図 1】

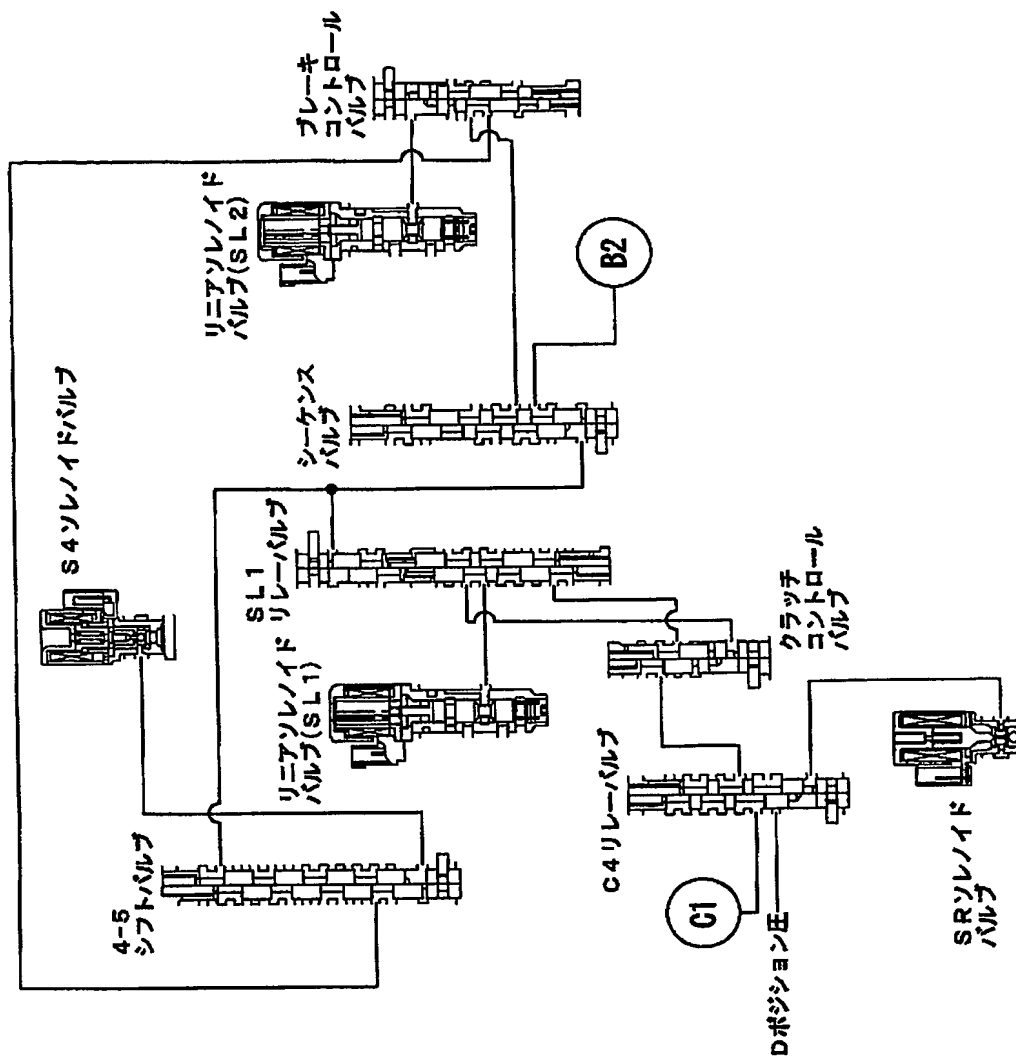


【図 2】

	C1	C2	C3	C4	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2	F3
P												
R			○		◎			○		○		
N												
D	1st	○		◎				◎	○			○
	2nd	○		◎		◎	○		○	○	○	
	3rd	○		◎	◎		△		○	○		
	4th	○	○	△	◎		△		○			
	5th	△	○	○	○		△					
	6th	△	○		△	○	△					

○係合 ◎エンジンブレーキ時係合 △係合するが動力伝達に関係無し

【図 3】

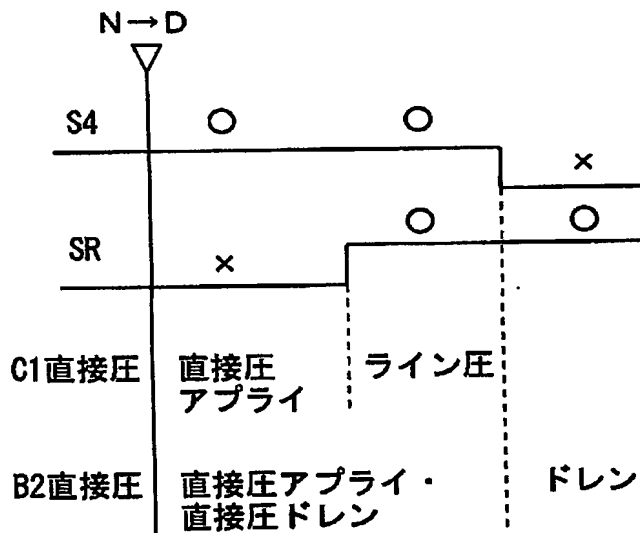


【図 4】

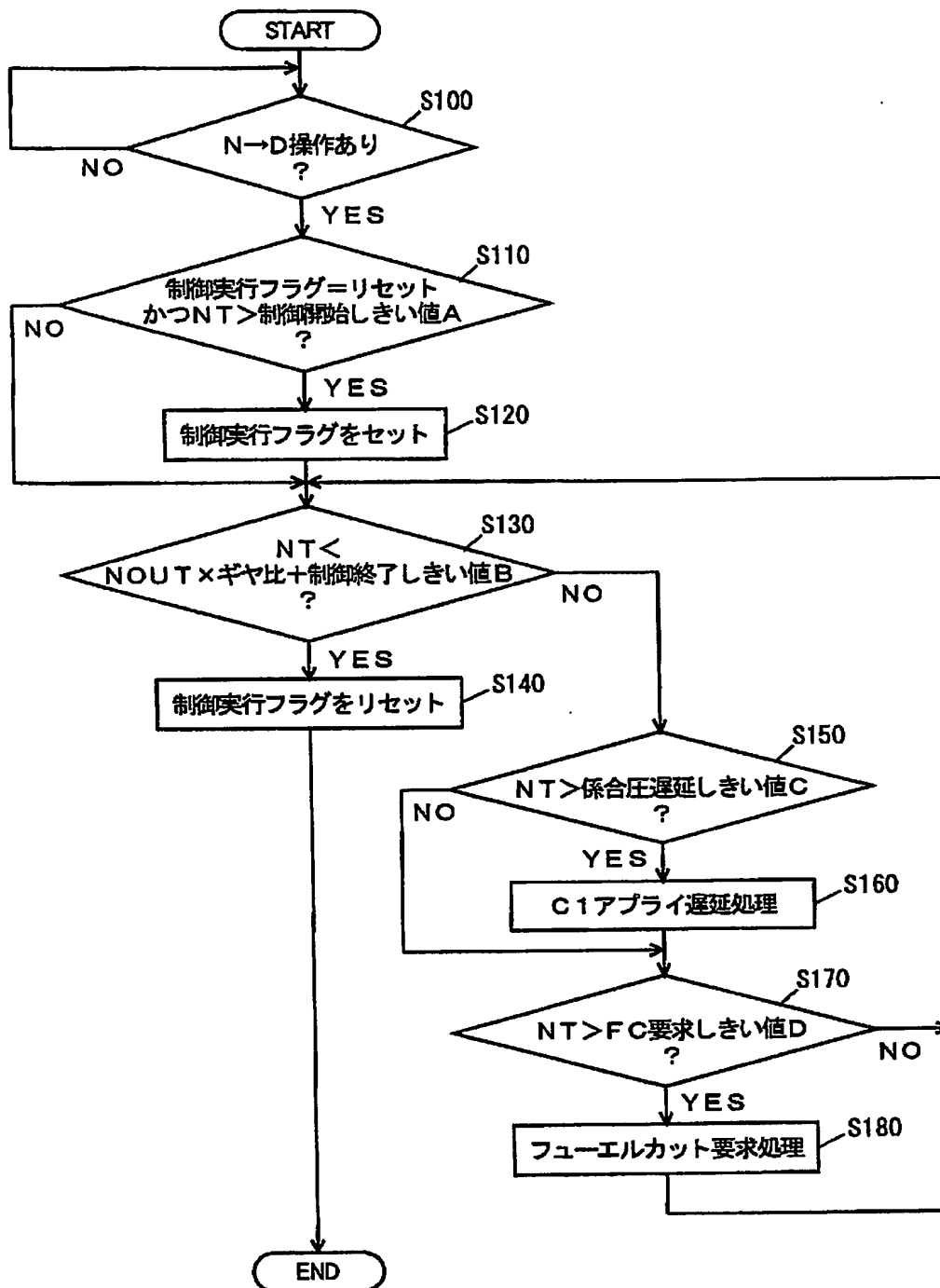
(A)

	S1	S2	S3	S4	SR
N→D C1直接圧 B2直接圧	×	○	○	○	×
N→D C1ライン圧 B2直接圧	×	○	○	○	○
D (1st) C1ライン圧 B2ドレン	×	○	○	×	○

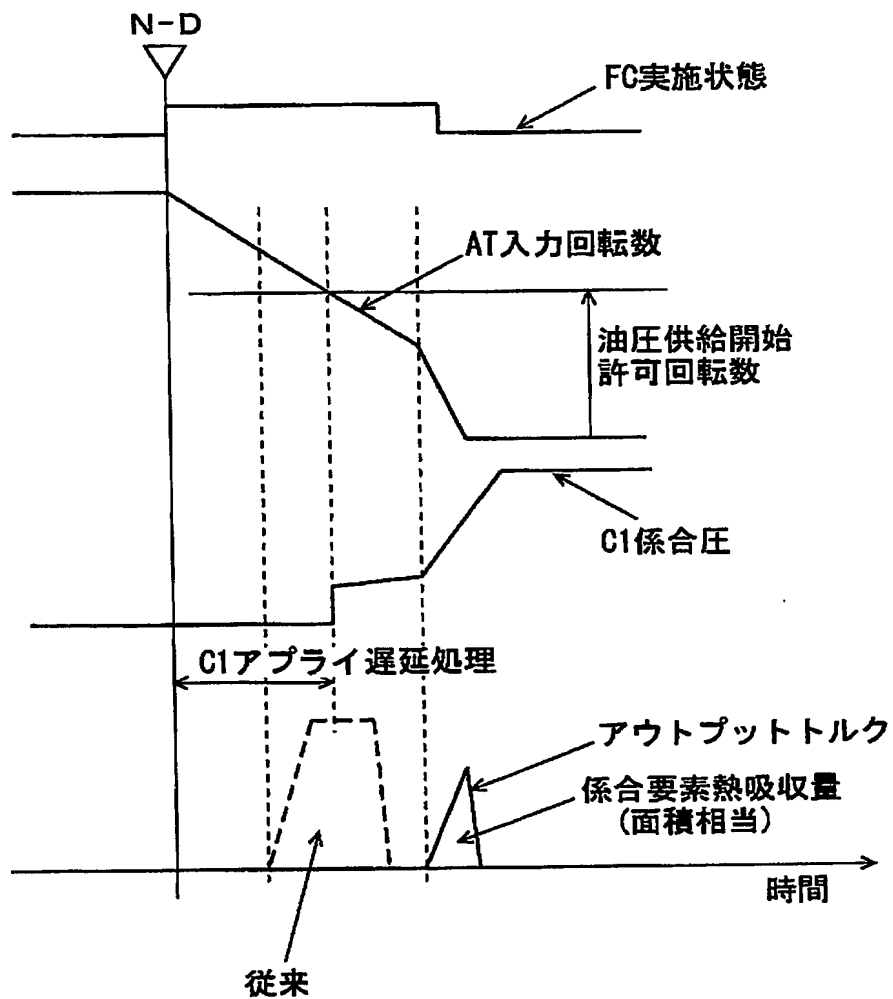
(B)



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 N→Dシフト操作時に変速ショックを抑制しつつ入力クラッチの耐久性を改善する。

【解決手段】 ECT_ECUは、N→D操作を検知して（S100にてYES）、タービン回転数が制御開始しきい値Aよりも大きいと（S110にてYES）、制御実行フラグをセットするステップ（S120）と、タービン回転数NTが（ $NOUT \times \text{ギヤ比} + \text{制御終了しきい値B}$ ）以上であって（S130にてNO）、タービン回転数NTが係合圧遅延しきい値Cよりも大きいと（S150にてYES）、C1アプライ遅延処理を実行するステップ（S160）と、タービン回転数がFC要求しきい値Dよりも大きいと（S170にてYES）、フューエルカット要求処理を実行するステップ（S180）とを含むプログラムを実行する。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 2 0 2 7 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 2 0 2 7 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 0 0 7 6 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地

氏 名 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.